



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1011579A3

NUMERO DE DEPOT : 09700965

Classif. Internat. : B21B

Date de délivrance le : 09 Novembre 1999

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Novembre 1997 à 10H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

## ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES- CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE Association sans but lucratif-Vereniging zonder winstoogmerk  
rue Montoyer 47, B-1000 BRUXELLES(BELGIQUE)

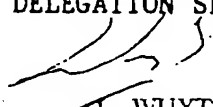
représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN MICHEL, OFFICE VAN MALDEREN, BD. DE LA SAUVENIERE 85/043 - B 4000 LIEGE.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UNE BANDE METALLIQUE EN MOUVEMENT.

INVENTEUR(S) : Simon Pierre, Au Long Pré 34, B-4053 Embourg (BE); Wilmotte Stéphan, rue de la Loignerie 54, B-4050 CHAUFONTAINE (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 09 Novembre 1999  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
L. WUYTS  
CONSEILLER

BEST AVAILABLE COPY

## Dispositif de refroidissement d'une bande métallique en mouvement.

### *Domaine technique.*

La présente invention concerne un dispositif pour le refroidissement d'une bande  
5 métallique en mouvement dans un plan horizontal, en particulier d'une bande se  
déplaçant à grande vitesse sur un train de rouleaux. Un tel dispositif est en principe  
installé à la sortie d'un train de laminage à chaud. Son utilisation n'est cependant pas  
limitée à cette seule application.

### 10 *Etat de la technique*

On connaît déjà un dispositif pour le refroidissement de tôles d'acier de forte épaisseur,  
qui comporte des rampes de refroidissement supérieures et inférieures disposées le long  
du trajet parcouru par la tôle forte. Ces rampes sont destinées à former un matelas  
d'eau sur chaque face de la tôle, de façon à assurer un refroidissement uniforme et  
15 homogène de celle-ci. Des chasses d'eau d'extrémité, comportant des gicleurs qui  
produisent des jets d'eau sous pression, empêchent l'eau de refroidissement de  
s'écouler longitudinalement hors du dispositif. Une telle installation est connue  
notamment par le document BE-A-900 784 (C 2319).

Ce dispositif connu permet d'opérer un refroidissement satisfaisant dans le cas des  
20 tôles de forte épaisseur, qui se déplacent à faible vitesse dans le dispositif de refroi-  
dissement.

Dans le cas du refroidissement d'une bande en mouvement, on a cependant constaté  
que l'eau de refroidissement, fournie par les rampes de refroidissement supérieures,  
25 était entraînée par la bande et avait tendance à former un coin liquide sur la face  
supérieure de la bande.

Il est apparu que ce phénomène se marquait d'autant plus que la vitesse de  
déplacement de la bande était élevée, c'est-à-dire en particulier dans le cas des bandes  
minces.

30

Dans ces dispositifs de refroidissement, l'eau doit s'évacuer uniquement par les côtés  
du produit à refroidir, à savoir la bande en mouvement. Du fait que l'eau est entraînée  
par la bande, son évacuation latérale est fortement réduite et l'eau s'accumule à  
proximité de la sortie du dispositif de refroidissement.

L'épaisseur de la nappe d'eau n'est donc pas uniforme. sur la longueur de la bande. De plus l'épaisseur de la nappe d'eau étant plus grande à proximité de la sortie du dispositif de refroidissement, le brassage de l'eau par les jets émanant des gicleurs des rampes de refroidissement est moins intense dans cette zone. L'épaisseur croissante  
5 de la nappe d'eau, dans le sens de déplacement de la bande, a dès lors pour effet de ralentir le refroidissement de la bande et de réduire progressivement la puissance spécifique de refroidissement de l'installation.

#### *Présentation de l'invention*

10 La présente invention a pour objet de proposer un dispositif de refroidissement du type mentionné dans l'introduction, qui permet, par des moyens simples et peu coûteux, d'éviter les inconvénients précités et d'améliorer la régularité du refroidissement d'une bande métallique en mouvement.

15 Conformément à la présente invention, un dispositif pour le refroidissement d'une bande métallique en mouvement dans un plan horizontal, qui comporte des rampes de refroidissement supérieures disposées le long du trajet parcouru par ladite bande, ainsi que des moyens de retenue de l'eau disposés respectivement à l'entrée et à la sortie du dispositif de refroidissement, est caractérisé en ce qu'il comporte au moins une  
20 chasse d'eau supplémentaire disposée au-dessus du trajet parcouru par ladite bande, entre lesdits moyens de retenue disposés respectivement à l'entrée et à la sortie du dispositif de refroidissement.

Suivant une forme de réalisation particulière, ladite chasse d'eau supplémentaire est  
25 disposée entre deux rampes de refroidissement supérieures successives.

Suivant une forme de réalisation préférée, il est prévu plusieurs chasses d'eau supplémentaires, disposées à intervalles déterminés, de préférence réguliers, entre les rampes de refroidissement supérieures. A titre d'exemple, une telle chasse d'eau supplémen-  
30 taire peut être installée toutes les deux ou trois rampes.

Dans les dispositifs de refroidissement considérés ici, les rampes de refroidissement sont généralement constituées d'un caisson de distribution, muni de gicleurs dirigés vers le produit à refroidir; le caisson est en général disposé transversalement par

rapport à la direction de déplacement de la bande. Les chasses d'eau supplémentaires, installées conformément à la présente invention, comportent des moyens, tels que des gicleurs, orientés de façon à diriger des jets d'eau sous pression vers la face supérieure de la bande; ces jets d'eau sont de préférence inclinés, dans le sens contraire au sens de déplacement de la bande, d'un angle compris entre  $10^\circ$  et  $30^\circ$  par rapport à une direction perpendiculaire au plan de la bande.

Ces gicleurs peuvent être montés sur un tube, disposé transversalement par rapport à la direction de déplacement de la bande et raccordé à une source d'eau sous pression.

10 Les gicleurs sont en nombre suffisant et répartis de façon appropriée pour assurer l'effet recherché de chasse d'eau sur la face supérieure de la bande.

#### *Brève description des dessins*

L'objet de l'invention sera expliqué plus en détails dans la description qui suit, en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels la

15 Fig. 1 montre un dispositif de refroidissement appartenant à l'état de la technique; la Fig. 2 représente un dispositif de refroidissement du type de celui de la Fig. 1, équipé de chasses d'eau supplémentaires uniformément réparties sur toute sa longueur; et la

20 Fig. 3 illustre un dispositif de refroidissement du type de celui de la Fig. 1, avec des chasses d'eau supplémentaires inégalement réparties sur sa longueur.

Ces figures ne constituent bien entendu que des représentations très simplifiées d'un dispositif de refroidissement d'une bande métallique par arrosage. Tous les éléments qui ne sont pas indispensables pour la compréhension de l'invention ont été omis.

25 Toutes les figures montrent les dispositifs de refroidissement en vue latérale. En outre, des éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes repères numériques dans toutes les figures.

#### *Modes de réalisation de l'invention.*

30 La figure 1 montre un dispositif de refroidissement appartenant à l'état de la technique, où il est utilisé couramment pour le refroidissement des tôles fortes. Ce dispositif comprend un banc de rouleaux 1, sur lequel le produit plat à refroidir 2 se déplace dans le sens de la flèche 3. Au-dessus du banc de rouleaux 1 sont disposées des rampes de

refroidissement 4, de type usuel. Ces rampes sont fixées à une charpente schématisée en traits interrompus; elles sont disposées horizontalement, perpendiculairement à la direction de la flèche 3. Elles comportent des gicleurs 5, orientés verticalement en direction du produit à refroidir 2; ces gicleurs 5 sont montés sur des caissons de distribution 6, disposés transversalement et raccordés à une source d'eau de refroidissement non représentée. Des chasses d'extrémité 7, 8, disposées respectivement à l'entrée et à la sortie du dispositif de refroidissement, empêchent l'eau de s'écouler longitudinalement hors du dispositif.

10 Jusqu'à ce stade, ce dispositif de refroidissement est connu et utilisé couramment pour refroidir des tôles fortes circulant à basse vitesse, à la sortie des trains de laminage à tôles fortes. Dans ces cas, l'eau de refroidissement fournie par les gicleurs 5 forme une nappe d'épaisseur sensiblement uniforme sur la face supérieure de la tôle forte et peut ensuite s'évacuer sans difficultés par les côtés de la tôle.

15

L'utilisation d'un tel dispositif pour le refroidissement de bandes métalliques se déplaçant à grande vitesse conduit cependant à la situation défavorable illustrée dans la figure 1. L'eau fournie par les gicleurs 5 est entraînée dans une large mesure par la bande 2 en mouvement et elle s'accumule à proximité de la sortie du dispositif de refroidissement, où elle est retenue par les chasses d'extrémité 8. Il se forme ainsi sur la bande 2 une nappe d'eau 9 d'épaisseur croissante dans le sens de déplacement de la bande 2. Dans ces conditions, le brassage de l'eau dans la nappe 9 par les gicleurs 5 devient de moins en moins intense à mesure que la bande 1 se rapproche de la sortie du dispositif de refroidissement. De plus, l'épaisseur de la nappe d'eau ralentit le refroidissement de la bande 2 et la puissance spécifique de refroidissement diminue progressivement, d'autant plus fortement et d'autant plus rapidement que la vitesse de la bande 2 est élevée.

La figure 2 représente un dispositif de refroidissement équipé de chasses d'eau supplémentaires 10, disposées entre les rampes de refroidissement 4. Dans la configuration représentée, les chasses d'eau supplémentaires sont régulièrement réparties, ici toutes les deux rampes, le long du trajet de la bande 2. Ces chasses 10 envoient des jets d'eau sous pression qui forment un rideau d'eau 11, incliné vers l'amont de la bande,

d'un angle d'environ  $15^\circ$  par rapport à une direction perpendiculaire au plan de la bande 2.

Les rideaux d'eau 11 interrompent l'entraînement de l'eau de refroidissement, à intervalles prédéterminés, et permettent ainsi d'assurer la formation d'une nappe d'eau d'épaisseur plus régulière.

Le nombre et la distribution de ces chasses supplémentaires 10 peuvent être adaptés en fonction de divers paramètres, notamment la vitesse, la température et l'épaisseur du produit à refroidir.

On a par exemple représenté dans la figure 3 un dispositif de refroidissement équipé de chasses d'eau supplémentaires 10, mais dans lequel ces chasses sont moins espacées dans la région de sortie du dispositif que dans sa région d'entrée. Cette disposition permet de faire varier selon les besoins la longueur de refroidissement, appelée quelquefois longueur d'arrosage. Les dernières chasses supplémentaires utilisées, telles que 12, jouent alors le rôle de chasses d'extrémité.

Il va de soi que l'objet de l'invention n'est pas limité par les exemples de réalisation décrits et illustrés ci-dessus. Diverses modifications, notamment de la répartition ou de l'orientation des chasses d'eau supplémentaires, pourraient y être apportées par un homme du métier, sans sortir du cadre des revendications qui suivent.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif pour le refroidissement d'une bande métallique (2) en mouvement  
5 dans un plan horizontal, qui comporte des rampes de refroidissement supérieures (4)  
disposées le long du trajet parcouru par ladite bande (2), ainsi que des moyens (7, 8)  
de retenue de l'eau disposés respectivement à l'entrée et à la sortie du dispositif de  
refroidissement, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une chasse d'eau supplé-  
mentaire (10) disposée au-dessus du trajet parcouru par la bande (2), entre lesdits  
10 moyens de retenue (7, 8) disposés respectivement à l'entrée et à la sortie du dispositif  
de refroidissement.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite chasse d'eau  
supplémentaire (10) est disposée entre deux rampes de refroidissement supérieures (4)  
15 successives.
3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs  
chasses d'eau supplémentaires (10), disposées à intervalles déterminés entre les  
rampes de refroidissement supérieures (4).  
20
4. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce  
que ladite chasse d'eau supplémentaire (10) comprend des gicleurs orientés vers ladite  
bande métallique (2) avec une inclinaison comprise entre  $10^{\circ}$  et  $30^{\circ}$ , dans le sens  
contraire au sens de déplacement de la bande (2).  
25
-

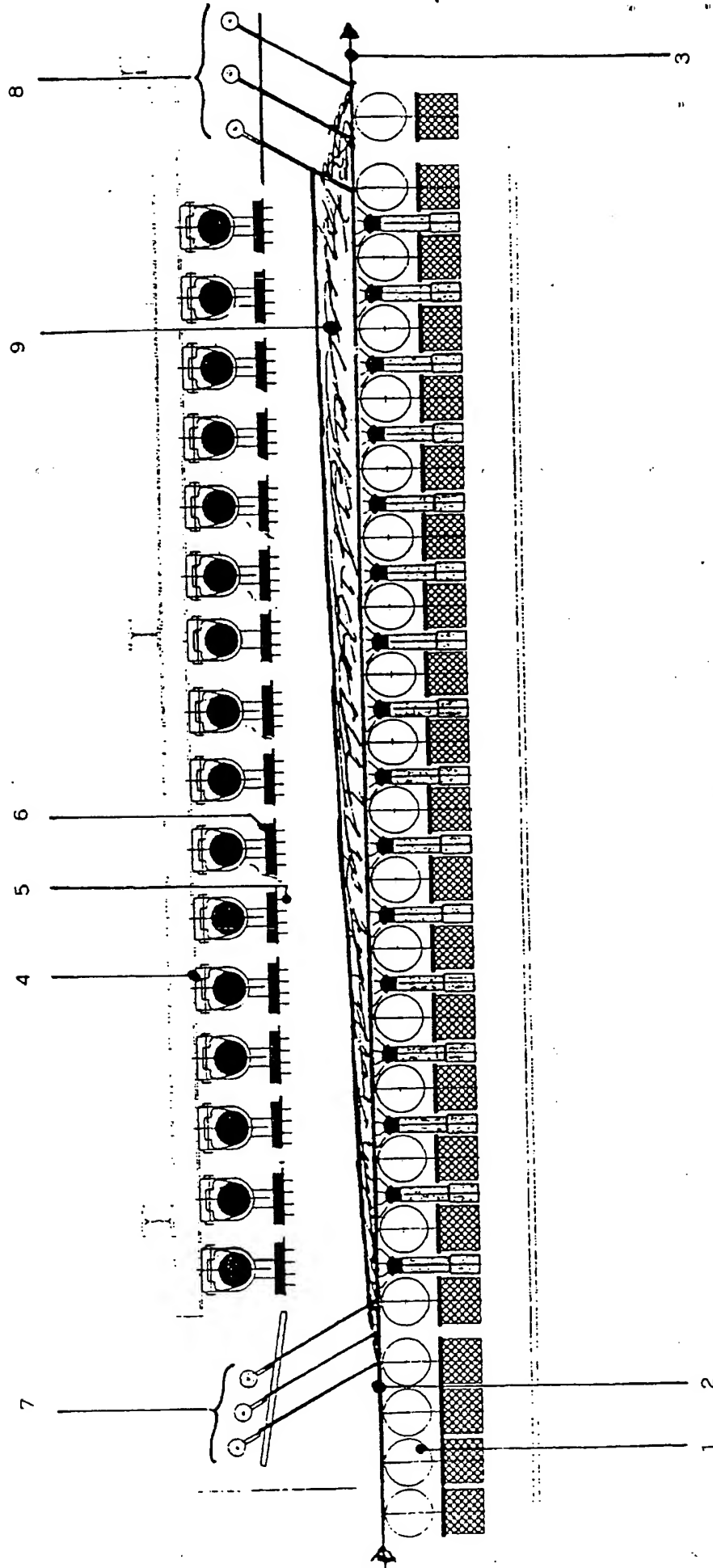


FIGURE 1



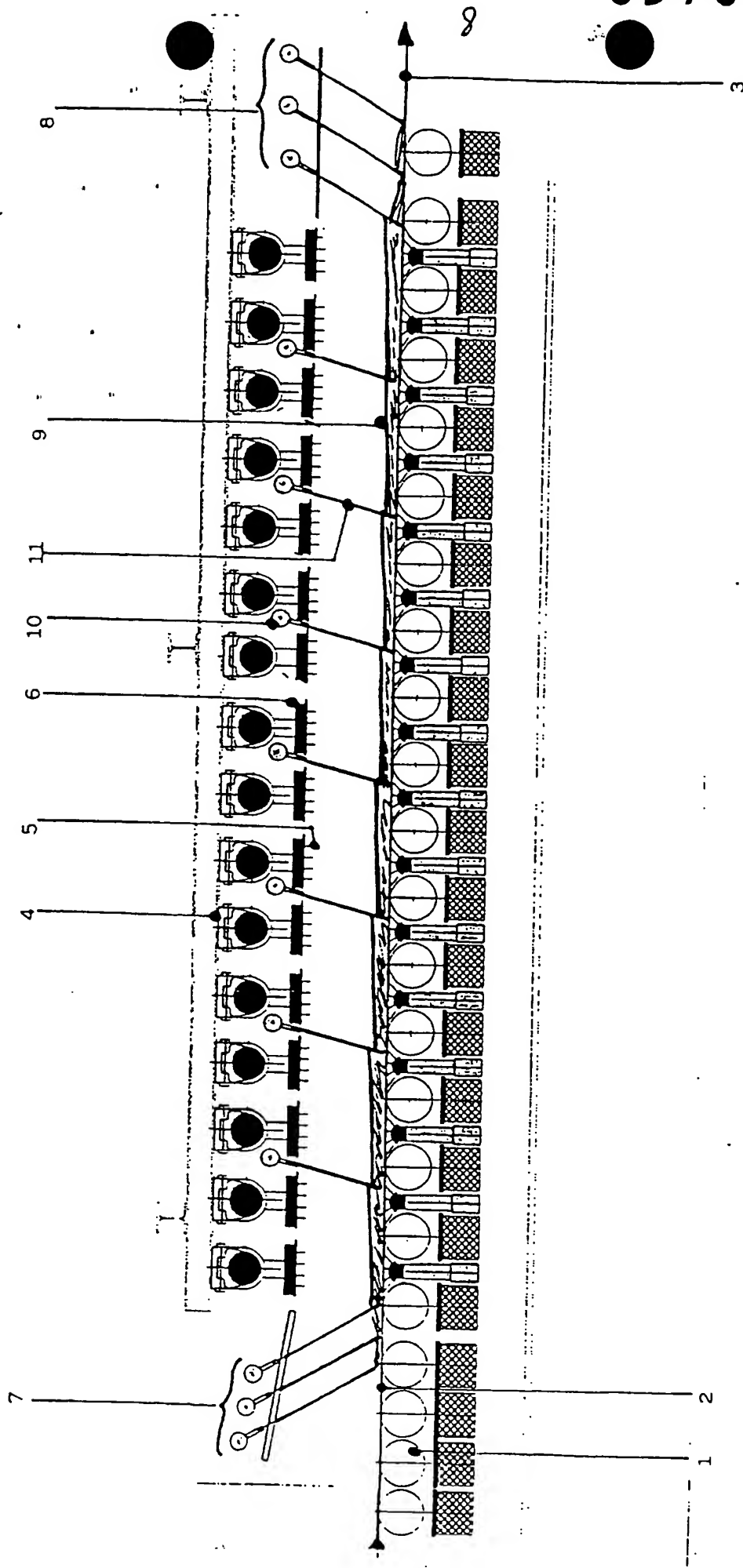


FIGURE 2

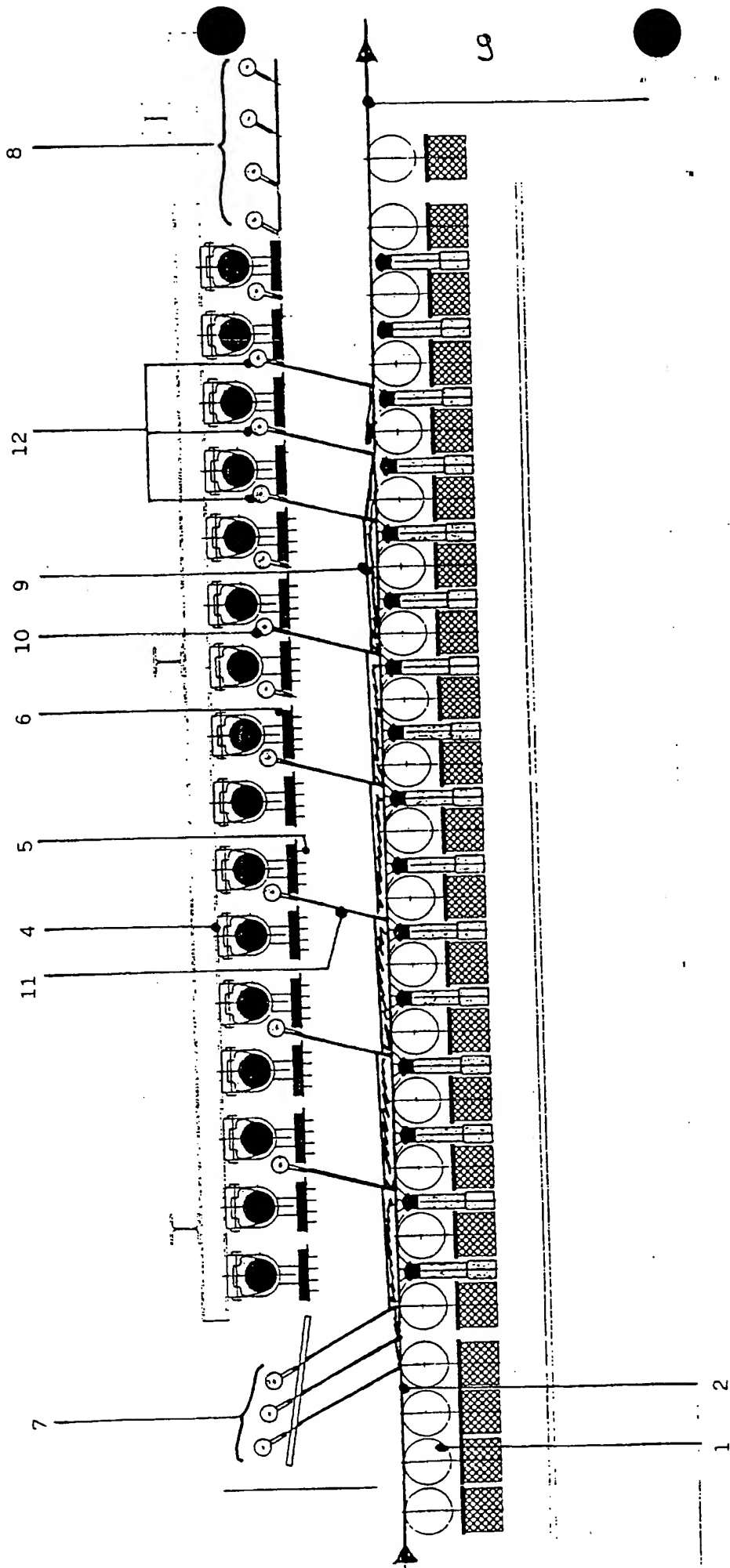


FIGURE 3



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2  
de la loi belge sur les brevets d'invention  
du 28 mars 1984

Numero de la demande  
nationale

BO 6927  
BE 9700965

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	SIMON P ET AL: "REFROIDISSEMENT ULTRA-RAPIDE SUR LA TABLE DE SORTIE DU TRAIN A BANDES" CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES DE LA REVUE DE METALLURGIE, vol. 93, no. 3, 1 mars 1996, pages 409-415, XP000587316	1-3	B21B45/02
A	* page 410 - page 411; figure 1 *	4	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 171 (M-700), 21 mai 1988 -& JP 62 286619 A (KAWASAKI STEEL CORP), 12 Décembre 1987	1-3	
A	* abrégé *	4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 342 (M-536), 19 novembre 1986 -& JP 61 144212 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 1 juillet 1986 * abrégé *	1-4	
D, A	BE 900 784 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 9 avril 1985 * page 6 - page 12; figures *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 104 (M-296), 16 mai 1984 -& JP 59 016617 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 27 janvier 1984 * abrégé *		B21B C21D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 août 1998		Rosenbaum, H	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

BO 6927  
BE 9700965

21-08-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
BE 900784	A	09-04-1985	AU 577628 B 29-09-1988
			AU 4845285 A 17-04-1986
			BR 8504981 A 29-07-1986
			CA 1246339 A 13-12-1988
			DK 457285 A 10-04-1986
			EP 0178281 A 16-04-1986
			JP 61179814 A 12-08-1986
			US 4723562 A 09-02-1988

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**